

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-32948

(43) 公開日 平成7年(1995)2月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 R 11/02	B	8012-3D		
G 1 0 K 15/04	3 0 2 J	9381-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-179222

(22) 出願日 平成5年(1993)7月20日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 多々良 雄大

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

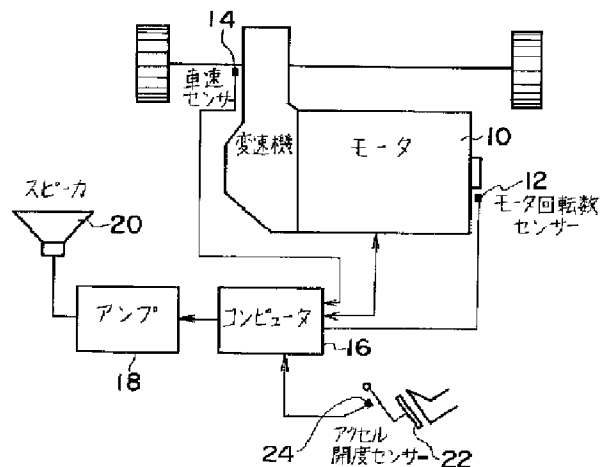
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電気自動車用疑似走行音発生装置

(57) 【要約】

【目的】 運転者が運転に際して参考になるとともに、車外者にとって車両が近付いてきたことを察知でき、車内者にとって風切り音等が不快に感じない疑似音を発生する電気自動車用疑似走行音発生装置を提供することを目的とする。

【構成】 モータ回転数センサー12により検出されたモータ回転数に応じた周波数を有し、アクセル開度センサー24により検出されたアクセル開度に応じた振幅の疑似音信号の疑似音信号と、車速センサー14により検出された車速に応じた周波数を有し、アクセル開度に応じた振幅の疑似音信号と、をコンピュータ16で生成し、アンプ18を経てスピーカ20より出力する。モータ回転数に基づく疑似音とするか車速に基づく疑似音とするかは、コンピュータ16内部に設けられたスイッチにより選択する。また、選択することとはせず、モータ回転数に基づく周波数と車速に基づく周波数とを有する疑似音を発するようにしてもよい。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気自動車の車速を検出する車速検出部を有し、該車速検出部により検出された車速に応じた周波数を有する音を、アクセル開度に応じた音圧でスピーカにより発生させることを特徴とする電気自動車用疑似走行音発生装置。

【請求項2】 電気自動車のモータ回転数を検出する回転数検出部を有し、該回転数検出部により検出されたモータ回転数に応じた周波数を有する音を、アクセル開度に応じた音圧でスピーカにより発生させることを特徴とする電気自動車用疑似走行音発生装置。

【請求項3】 電気自動車の車速を検出する車速検出部と、電気自動車のモータ回転数を検出する回転数検出部とを有し、上記車速検出部により検出された車速に応じた周波数を有する音と、上記回転数検出部により検出されたモータ回転数に応じた周波数を有する音とをそれぞれ、アクセル開度に応じた音圧でスピーカにより発生させることを特徴とする電気自動車用疑似走行音発生装置。

【請求項4】 車速検出部により検出された車速に応じた周波数を有する音と、回転数検出部により検出されたモータ回転数に応じた周波数を有する音とが、異なる波形を有する音であることを特徴とする請求項3に記載の電気自動車用疑似走行音発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電気自動車に搭載される疑似走行音を発生する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常のガソリン等の内燃機関を搭載した自動車においては、原動機内の爆発音、吸気音、排気音、さらには、動弁系から音等の騒音が発生する。これらの騒音は、原動機の回転数が高くなるに従い大きくなるとともに、高音となる。運転者は、運転に際して、これらの音を無意識のうちに参考にしてアクセル操作をしている。

【0003】すなわち、アクセルを踏んで原動機の回転数が大きくなった場合には、回転数の違いによるエンジン音等の相違を判断して、無意識のうちにアクセルを緩めて、エンジンのオーバーランを防止している。また、車両走行路付近にいる歩行者や他の運転者等の車外者は、車両が発する音により車両が近付いてきたことを察知し、特に、エンジン音が低音から高音になる場合には、加速しながら車両が近付いていることを察知できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、電気自動車においては、内燃機関におけるような吸気音や排気音がないので、原動機の音が小さく、運転者が運転の参考にすることができない。例えば、原動機の回転数が上昇して

2

も、この上昇の度合いが原動機の音によって判断できないので、該原動機の上限以上の回転数となってオーバーランの状態になっていても、運転者には分からないため、このオーバーランを防止するための予防手段を別に設ける必要があり、重量増及びコスト高になるという問題があった。また、車外者は、車両からの騒音が小さいので、自動車が近付いてきたことを直前まで察知することが困難となるので、車両が突然出現したような印象を車外者に与えるという問題が考えられる。

【0005】さらには、運転者を含む車内者にとっては、原動機の音が小さいために、他の音、例えば、駆動系の音や風切り音が必要以上に聞こえてしまい不快を感じるという問題があった。

【0006】そこで、本発明は、運転者が運転に際して参考になるとともに、車外者にとって車両が近付いてきたことを察知でき、車内者にとって風切り音等が不快に感じない疑似音を発生する装置を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る電気自動車用疑似走行音発生装置は、第1には、電気自動車の車速を検出する車速検出部を有し、該車速検出部により検出された車速に応じた周波数を有する音を、アクセル開度に応じた音圧でスピーカにより発生させることを特徴とするものであり、第2には、電気自動車のモータ回転数を検出する回転数検出部を有し、該回転数検出部により検出されたモータ回転数に応じた周波数を有する音を、アクセル開度に応じた音圧でスピーカにより発生させることを特徴とするものである。

【0008】さらに、第3には、電気自動車の車速を検出する車速検出部と、電気自動車のモータ回転数を検出する回転数検出部とを有し、上記車速検出部により検出された車速に応じた周波数を有する音と、上記回転数検出部により検出されたモータ回転数に応じた周波数を有する音とをそれぞれ、アクセル開度に応じた音圧で、スピーカにより発生させることを特徴とするものであり、第4には、上記第3の構成において、車速検出部により検出された車速に応じた周波数を有する音と、回転数検出部により検出されたモータ回転数に応じた周波数を有する音とが、異なる波形を有する音であることを特徴とするものである。

【0009】

【作用】本発明における電気自動車用疑似走行音発生装置では、第1の構成においては、車速検出部が、車両の車速を検出し、この車速検出部により検出された車速に応じた周波数を有する音を、アクセル開度に応じた音圧でスピーカにより発生させる。また、第2の構成においては、モータ回転数を検出する回転数検出部を有する場合も、回転数検出部がモータの回転数を検出し、回転数検出部により検出された回転数に応じた周波数を有する

50

3

音を、アクセル開度に応じた音圧でスピーカより発生させる。つまり、車速あるいはモータ回転数が高くなると高音となり、アクセル開度が大きいと大きな音量となる。

【0010】さらに、第3の構成においては、車速検出部が車速を検出し、回転数検出部がモータ回転数を検出し、上記車速検出部により検出された車速に応じた周波数を有する音と、上記回転数検出部により検出されたモータ回転数に応じた周波数を有する音とをそれぞれ、アクセル開度に応じた音圧でスピーカにより発生させる。

【0011】さらに、第4には、車速に応じた周波数を有する音とモータ回転数に応じた周波数を有する音とが、異なる波形を有する音である場合には、双方の音が異なる音色に聞こえ、車速に応じた周波数を有する音とモータ回転数に応じた周波数を有する音とを識別しやすい。

【0012】上記疑似走行音発生装置においては、車速あるいはモータ回転数に応じた周波数の疑似音で、アクセル開度に応じた音圧の疑似音を発するので、運転者が運転に際しての参考にする事ができ、特に、モータ回転数に応じた疑似音を発生させる場合には、その音の高さによりモータ回転数を認識できるので、モータのオーバーランを生じることがない。また、車外者にとっても、車両が近付いてきたことを察知できるので、安全を保つことができる。さらには、運転者を含む車内者にとっても、風切り音等が必要以上に聞こえることがないので、不快感を持つことがない。

【0013】次に、車速検出部と、回転数検出部とを有する場合は、車速に基づく音とモータ回転数に基づく音とを発生するので、車速情報と回転数情報が運転者や車外者にとって参考になる。特に、2つの音が異なる波形を有する場合には、異なる音色で聞こえ、車速情報と回転数情報がより明確に区別できるので、2種類の情報をより有効に活用することができる。

【0014】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図を用いて説明する。本発明における実施例に基づく電気自動車用疑似走行音発生装置は、図1に示すように、電気自動車に搭載されるモータ10に設けられるモータ回転数センサー12と車両の車軸に取り付けられる車速センサー14とを有し、このモータ回転数センサー12と車速センサー14とは、コンピュータ16に接続されている。上記モータ回転数センサー12は、モータの回転数を検出するものであり、車速センサー14は、車両の速度を検出するものである。上記コンピュータ16は、アクセル22の開度を検出するアクセル開度センサー24にも取り付けられ、さらに、アンプ18を介してスピーカ20に接続されている。

【0015】ここで、コンピュータ16は、モータ回転数センサー12で得られたモータ回転数に応じた周波数

4

を有し、アクセル開度センサー24が検出したアクセル開度に応じた振幅の疑似音信号を生成するとともに、車速センサー14で得られた車速に応じた周波数を有し、アクセル開度センサー24が検出したアクセル開度に応じた振幅の疑似音信号を生成する。つまり、モータ回転数と周波数の関係、車速と周波数の関係、アクセル開度と振幅の関係は、図4(a)～(c)に示すように比例する関係になる。モータ回転数に応じた周波数の疑似音信号をアンプ側に出力するか、車速に応じた周波数の疑似音信号をアンプ側に出力するかは、コンピュータに取り付けられたスイッチ(図示せず)により選択する。

【0016】上記構成に基づく電気自動車用疑似走行音発生装置の動作について、コンピュータ16の動作を示す図2、図3を使用して説明すると、アクセル22の操作によりモータ10を駆動させて車両を発進させると、モータ回転数が上がり、車速も増加していく。コンピュータ16は、モータ回転数センサー12及び車速センサー14からの信号により、モータ回転数に応じた周波数の疑似音信号あるいは車速センサーに応じた周波数の疑似音信号を出力する。上記疑似音信号の振幅は、アクセル開度に比例した値となる。

【0017】例えば、モータ回転数に応じた周波数の疑似音を発する場合には、図2に示すように、アクセル開度を読み込んで(ステップ002)、そのアクセル開度に応じて振幅 A_0 を算出する(ステップ003)。次に、モータ回転数を読み込み(ステップ004)、周波数 f を算出して(ステップ005)、上記算出した f と A_0 とにより $A=A_0 \sin(2\pi f t)$ を算出して(ステップ006)疑似音信号を出力する。また、車速に応じた周波数の疑似音を発する場合には、図3に示すように、アクセル開度を読み込んで(ステップ012)、そのアクセル開度に応じて振幅 A_0 を算出し(ステップ013)、次に、車速を読み込み(ステップ014)、周波数 f を算出して(ステップ015)、上記算出した f と A_0 とにより $A=A_0 \sin(2\pi f t)$ を算出して(ステップ016)疑似音信号を出力する。すなわち、疑似音信号の周波数 f を車速に基づき算出する点が上記と異なる。次に、コンピュータ16からの出力された疑似音信号は、アンプ18で増幅され、スピーカ20より実際の音として出力される。

【0018】以上のように、アクセルを深く踏み込めば大きな音になり、モータ回転数のモードを選択した場合には、モータ回転数が大きくなれば高音となり、また、車速のモードを選択した場合には、モータの回転数が大きくなれば高音となる。なお、上記実施例では、モータ回転数のモードと車速のモードとを選択可能としたが、そのいずれかのみとすることも可能である。

【0019】次に示す疑似走行音発生装置の第2実施例は、図5に示すように、回転数検出部としてのモータ回転検出器12aと、アクセル開度検出器24aと、上記

5

モータ回転検出器12aとアクセル開度検出器24aに接続される増幅器18aと、該増幅器18aに接続されるスピーカ20aとを有している。ここで、モータ回転検出器12aは、電磁式回転検出器（電磁ピックアップ）が用いられ、電気自動車には本来設けられているものである。

【0020】上記構成に基づく疑似走行音発生装置の動作について説明すると、モータ回転検出器12aによりモータの回転数が検出される。この回転数についての検出信号がそのまま増幅器18aに送られ、増幅器18aで増幅される。また、増幅器18aにおける増幅度は、アクセル開度検出器24aからのアクセル開度により決まり、増幅された検出信号がスピーカ20aより出力される。本実施例では、モータ回転検出器12aの検出信号をそのまま増幅して出力するので、例えば、モータが1000回転した場合には、140Hzの音を得られることになる。本実施例においては、本来設けられているモータ回転検出器12aが出力する検出信号をそのまま出力するので、モータ回転検出器としては従来のものが使用でき、コストを削減することができる。

【0021】次に示す第3実施例は、図6に示すように上記実施例と略同一の構成であるが、モータ回転検出器12bからの検出信号をコンピュータ28bを介してアナログ値の信号を発振回路30bに送り、該発振回路30bよりアクセル開度検出器24bの信号に従い、疑似音信号を出力するものである。本実施例によれば、モータ自体が本来出す音に対して倍音の関係になるように発振回路30bを設定しておけば、快い音を得ることができる。

【0022】次に第4実施例に示す疑似走行音発生装置について説明する。上記第1実施例では、モータ回転数のモードと車速のモードとのいずれかを選択する場合について述べたが、本実施例は、モータ回転数により得られた周波数の疑似音と車速により得られた周波数の疑似音とを同時に出力するように構成したものである。

【0023】すなわち、本来、車外者にとっては、モータ回転数よりも車速に関する情報が衝突等を避けるために必要な情報であるのに対して、運転者にとっては、車速のみならず、モータ回転数もモータのオーバーランを防ぐ意味からも必要となる情報である。したがって、モータ回転数に基づく疑似音と車速に基づく疑似音の双方を発するようにすれば、車速情報と回転数情報の双方を供給できる。また、モータ回転数により得られた周波数の疑似音と車速により得られた周波数の疑似音とを、異なる波形の音、すなわち異なる音色の音とすることにより、モータ回転数に基づく疑似音と車速に基づく疑似音とを区別することができ、運転者、車外者に対して、車速情報と回転数情報とをより明確に区別して与えることができる。

【0024】さらに、他の実施例としては、夜間は発生

6

させる疑似音が騒音の原因となることを防止するため、上記疑似音の発生を夜間には禁止する方法を取ることが考えられる。これにより、騒音対策、消費電力の低減を図ることができる。その場合、夜間かどうかの判断は、車両のスモールランプのスイッチの動作による判断、車両に搭載された時計による判断、照度センサを設けることによる判断等が考えられる。

【0025】また、雨の日には雨の音やタイヤの走行音があり、また、窓を開めて走行することから疑似音が小さく聞こえるため、雨の日には疑似音の音量を大きくすることが考えられる。

【0026】さらには、車両が所定車速以上になった場合には、車外者に対しては必ずしも疑似音が衝突の防止等に有効ではないとして、疑似音を発生させない方法も考えられる。また、車速がある車速以上になった場合に、より遠くの車外者に車両の存在を認識させるため、スピーカのホーンの開き角度を狭くする等、ホーンの開き角度を制御したり、また、車速が大きくなったときに、複数の方向に取り付けたスピーカを前方に向ける等の制御を行うことが考えられる。また、上記第1から第4の実施例においては、アクセル開度に応じて音量を大きくする構成について述べたが、回りの騒音の大きさに応じて音量を大きくするようにしてもよい。また、車速に応じて音量を大きくするようにしてもよい。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、車速又はモータ回転数に応じた周波数の疑似音を発生させるので、運転者が運転に際して参考になるとともに、車外者にとって車両が近付いてきたことを察知でき、車内者にとって風切り音等が不快を感じることがない。また、特に、車速に基づく疑似音と回転数に基づく疑似音の双方を出力する場合には、車速情報と回転数情報も2つを提供することができ、音色を変えた場合には、上記2つの情報を明確に区別して把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る一実施例に基づく電気自動車用疑似走行音発生装置の概略図である。

【図2】この発明に係る電気自動車用疑似走行音発生装置において、モータ回転数に基づく疑似音を発生させる場合の動作を示すフローチャートである。

【図3】この発明に係る電気自動車用疑似走行音発生装置において、モータ回転数に基づく疑似音を発生させる場合の動作を示すフローチャートである。

【図4】各変数の関係を示す図であり、(a)はアクセル開度と振幅との関係を示す図であり、(b)はモータ回転数と周波数との関係を示す図であり、(c)は車速と周波数の各関係を示す図である。

【図5】この発明に係る他の実施例に基づく電気自動車用疑似走行音発生装置の概略図である。

50

【図6】この発明に係る他の実施例に基づく電気自動車用疑似走行音発生装置の概略図である。

【符号の説明】

10 モータ

12 モータ回転数センサー

14 車速センサー

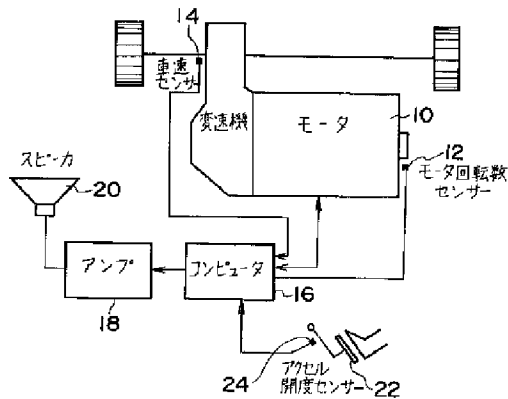
16 コンピュータ

18 アンプ

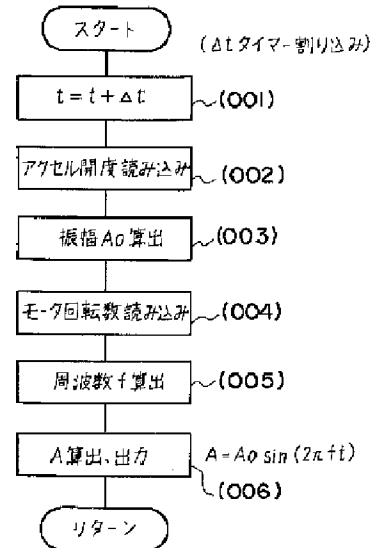
20 スピーカ

24 アクセル開度センサー

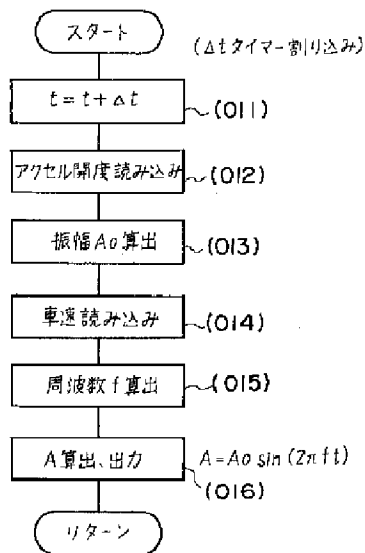
【図1】



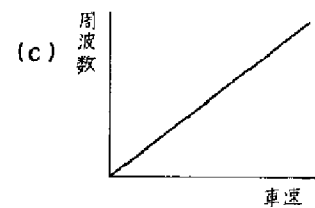
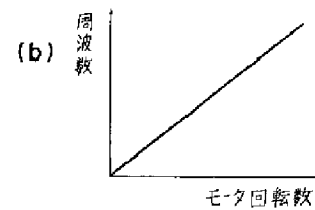
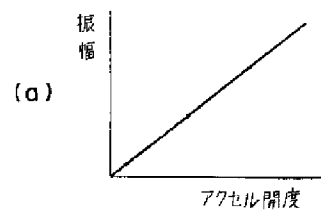
【図2】



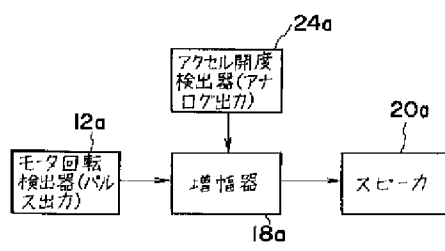
【図3】



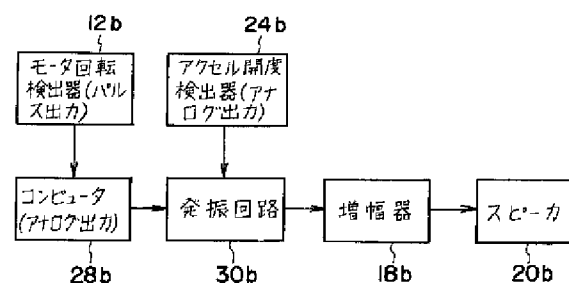
【図4】



【図5】



【図6】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-032948

(43)Date of publication of application : **03.02.1995**

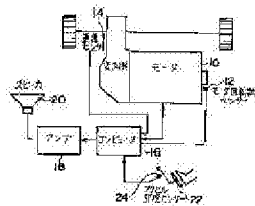
(51)Int.Cl. B60R 11/02

G10K 15/04

(21)Application number : 05-179222 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 20.07.1993 (72)Inventor : TATARA TAKEHIRO

(54) ANTIFICIAL RUNNING SOUND GENERATING DEVICE FOR ELECTRIC VEHICLE



(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an artificial running sound generating device for electric automobile to make the outside persons perceive the approaching of a vehicle, as well to give a reference to a driver when he drives the vehicle, and to generate an artificial sound that gives no unpleasant feeling to the occupants in the vehicle.

CONSTITUTION: An artificial sound signal having a frequency corresponding to

the motor rotation frequency detected by a motor rotation frequency sensor 12, and an amplitude corresponding to the accelerator opening detected by an accelerator opening sensor 24; and an artificial sound signal having a frequency corresponding to the car speed detected by a car speed sensor 14, and an amplitude corresponding to the accelerator opening; are produced by a computer 16, and they are output from a speaker 20 through an amplifier 18. And it is selected whether the artificial sound is made in the artificial sound depending on the motor rotation frequency, or that depending on the car speed, by a switch provided in the computer 16. In this case, the above selection is not made, but an artificial sound including the frequency depending on the motor rotation frequency, and the frequency depending on the car speed may be output.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The false transit sound generator for electric vehicles characterized by generating the sound which has the vehicle speed detecting element which detects the vehicle speed of an electric vehicle, and has a frequency according to the vehicle speed detected by this vehicle speed detecting element by the loudspeaker in the sound pressure according to accelerator opening.

[Claim 2] The false transit sound generator for electric vehicles characterized by generating the sound which has the rotational frequency detecting element which detects the motor rotational frequency of an electric vehicle, and has a frequency according to the motor rotational frequency detected by this rotational frequency detecting element by the loudspeaker in the sound pressure according to accelerator opening.

[Claim 3] The false transit sound generator for electric vehicles characterized by to generate the sound which has the vehicle-speed detecting element which detects the vehicle speed of an electric vehicle, and the rotational frequency detecting element which detects the motor rotational frequency of an electric vehicle, and has a frequency according to the vehicle speed detected by the above-mentioned vehicle-speed detecting element, and the sound which has a frequency according to the motor rotational frequency detected by the above-mentioned rotational frequency detecting element by the loudspeaker in the

sound pressure according to accelerator opening, respectively.

[Claim 4] The false transit sound generator for electric vehicles according to claim 3 characterized by the sound which has a frequency according to the vehicle speed detected by the vehicle speed detecting element, and the sound which has a frequency according to the motor rotational frequency detected by the rotational frequency detecting element being sounds which have a different wave.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the equipment which generates the false transit sound carried in an electric vehicle.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the automobile carrying internal combustion engines, such as the usual gasoline, noise, such as a sound, occurs from a valve gear system in the explosion in a prime mover, an inhalation-of-air sound, exhaust sound, and a pan. These noise turns into loud sound while becoming

large as the rotational frequency of a prime mover becomes high. On the occasion of operation, an operator refers to these sounds in the inside of unconscious, and is doing accelerator actuation.

[0003] That is, when an accelerator is stepped on and the engine speed of a prime mover becomes large, the difference of the engine sound by the difference in an engine speed etc. was judged, the accelerator was loosened to the inside of unconscious, and engine overrun is prevented. Moreover, persons outside a vehicle, such as a pedestrian who is near a car transit way, and other operators, can perceive that the car is approaching, accelerating, when it perceives that the car has approached with the sound which a car emits and an engine sound turns into loud sound from bass especially.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in an electric vehicle, since there are no inhalation-of-air sound and exhaust sound, the sound of a prime mover is small and an operator cannot make it reference of operation. [as / in an internal combustion engine] For example, since the degree of this rise was not able to judge with the sound of a prime mover even if the rotational frequency of a prime mover rises and an operator did not understand even if it becomes a rotational frequency beyond the upper limit of this prime mover and is in the condition of overrun, the preventive measure for preventing this overrun needed to be prepared independently, and there was a problem of becoming an increase of weight and cost quantity. Moreover, since it becomes difficult to perceive that the automobile has approached immediately before since the noise from a car is small, the person outside a vehicle can consider the problem of giving the person outside a vehicle an impression to which the car appeared suddenly.

[0005] Furthermore, for a person including an operator in the car, since the sound of a prime mover was small, there was a problem that other sounds, for example, the sound and whizzing sound of a drive system, could be heard beyond the need, and they sensed dysphoria.

[0006] Then, this invention can perceive that the car has approached for the

person outside a vehicle, and aims at offering the equipment which generates the false sound which a whizzing sound etc. does not sense unpleasant for a person in the car while an operator is consulted on the occasion of operation.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The false transit sound generator for electric vehicles concerning this invention The sound which has the vehicle speed detecting element which detects the vehicle speed of an electric vehicle in the 1st, and has a frequency according to the vehicle speed detected by this vehicle speed detecting element It is what is characterized by making it generate by the loudspeaker in the sound pressure according to accelerator opening. To the 2nd It is characterized by generating the sound which has the rotational frequency detecting element which detects the motor rotational frequency of an electric vehicle, and has a frequency according to the motor rotational frequency detected by this rotational frequency detecting element by the loudspeaker in the sound pressure according to accelerator opening.

[0008] Furthermore, the sound which has the vehicle speed detecting element which detects the vehicle speed of an electric vehicle, and the rotational frequency detecting element which detects the motor rotational frequency of an electric vehicle in the 3rd, and has a frequency according to the vehicle speed detected by the above-mentioned vehicle speed detecting element, The sound which has a frequency according to the motor rotational frequency detected by the above-mentioned rotational frequency detecting element with the sound pressure according to accelerator opening, respectively It is what is characterized by making it generate by the loudspeaker. To the 4th In the 3rd configuration of the above, the sound which has a frequency according to the vehicle speed detected by the vehicle speed detecting element, and the sound which has a frequency according to the motor rotational frequency detected by the rotational frequency detecting element are characterized by being the sound which has a different wave.

[0009]

[Function] The sound which has a frequency according to the vehicle speed from which the vehicle speed detecting element detected the vehicle speed of a car, and was detected by this vehicle speed detecting element in the 1st configuration in the false transit sound generator for electric vehicles in this invention is generated by the loudspeaker in the sound pressure according to accelerator opening. Moreover, in the 2nd configuration, also when it has the rotational frequency detecting element which detects a motor rotational frequency, the sound which has a frequency according to the rotational frequency at which the rotational frequency detecting element detected the rotational frequency of a motor, and was detected by the rotational frequency detecting element is generated from a loudspeaker in the sound pressure according to accelerator opening. That is, if the vehicle speed or a motor rotational frequency becomes high, it will become loud sound, and if accelerator opening is large, it will become big sound volume.

[0010] Furthermore, in the 3rd configuration, the sound which has a frequency according to the vehicle speed with which the vehicle speed detecting element detected the vehicle speed, and the rotational frequency detecting element detected the motor rotational frequency, and was detected by the above-mentioned vehicle speed detecting element, and the sound which has a frequency according to the motor rotational frequency detected by the above-mentioned rotational frequency detecting element are generated by the loudspeaker in the sound pressure according to accelerator opening, respectively.

[0011] Furthermore, when the sound which has a frequency according to the vehicle speed in the 4th, and the sound which has a frequency according to a motor rotational frequency are sounds which have a different wave, the tone from which both sounds differ hears and it is easy to identify the sound which has a frequency according to the vehicle speed, and the sound which has a frequency according to a motor rotational frequency.

[0012] In the above-mentioned false transit sound generator, it is the false sound of the frequency according to the vehicle speed or a motor rotational frequency,

and since a motor rotational frequency can be recognized with the sound pitch when an operator can make it the reference for operation and generates the false sound according to a motor rotational frequency especially, since the false sound of the sound pressure according to accelerator opening is emitted, overrun of a motor is not produced. Moreover, since it is perceivable that the car has approached also for the person outside a vehicle, insurance can be maintained. Furthermore, since a whizzing sound etc. cannot be heard for a person including an operator in the car beyond the need, it does not have displeasure.

[0013] Next, since the sound based on the vehicle speed and the sound based on a motor rotational frequency are generated when it has a vehicle speed detecting element and a rotational frequency detecting element, vehicle speed information and rotational frequency information are consulted for an operator or the person outside a vehicle. Since it is audible in a different tone and vehicle speed information and rotational frequency information can distinguish more clearly when it has the wave from which two sounds differ especially, two kinds of information can be utilized more effectively.

[0014]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained using drawing. As the false transit sound generator for electric vehicles based on the example in this invention is shown in drawing 1, it has the motor rotational frequency sensor 12 formed in the motor 10 carried in an electric vehicle, and the speed sensor 14 attached in the axle of a car, and this motor rotational frequency sensor 12 and speed sensor 14 are connected to the computer 16. The above-mentioned motor rotational frequency sensor 12 detects the rotational frequency of a motor, and a speed sensor 14 detects the rate of a car. The above-mentioned computer 16 is attached also in the accelerator opening sensor 24 which detects the opening of an accelerator 22, and is further connected to the loudspeaker 20 through amplifier 18.

[0015] Here, a computer 16 has a frequency according to the motor rotational frequency obtained by the motor rotational frequency sensor 12, has a frequency

according to the vehicle speed obtained with the speed sensor 14 while generating the false sound signal of the amplitude according to the accelerator opening which the accelerator opening sensor 24 detected, and generates the false sound signal of the amplitude according to the accelerator opening which the accelerator opening sensor 24 detected. That is, the relation between a motor rotational frequency and a frequency, the relation between the vehicle speed and a frequency, and the relation between accelerator opening and the amplitude turn into relation which is proportional as shown in drawing 4 (a) - (c). Whether the false sound signal of the frequency according to a motor rotational frequency is outputted to an amplifier side or the false sound signal of the frequency according to the vehicle speed is outputted to an amplifier side choose with the switch (not shown) attached in the computer.

[0016] If the actuation of the false transit sound generator for electric vehicles based on the above-mentioned configuration is explained using drawing 2 and drawing 3 which show actuation of a computer 16, a motor 10 is made to drive by actuation of an accelerator 22, if a car is started, a motor rotational frequency goes up and the vehicle speed also increases. A computer 16 outputs the false sound signal of the frequency according to a motor rotational frequency, or the false sound signal of the frequency according to a speed sensor with the signal from the motor rotational frequency sensor 12 and a speed sensor 14. The amplitude of the above-mentioned false sound signal serves as a value proportional to accelerator opening.

[0017] For example, in emitting the false sound of the frequency according to a motor rotational frequency, as it shows in drawing 2, accelerator opening is read (step 002) and it responds to the accelerator opening, and it is the amplitude AO. It computes (step 003). Next, f and AO which read the motor rotational frequency (step 004), computed the frequency f (step 005), and carried out [above-mentioned] calculation $A=AO \sin (2\pi ft)$ is computed and a false (step 006) sound signal is outputted. moreover, in emitting the false sound of the frequency according to the vehicle speed Accelerator opening is read as shown in drawing

3 (step 012). It responds to the accelerator opening and is the amplitude AO. It computes (step 013). Next, f and AO which read the vehicle speed (step 014), computed the frequency f (step 015), and carried out [above-mentioned] calculation $A=AO \sin (2\pi ft)$ is computed and a false (step 016) sound signal is outputted. That is, the point which computes the frequency f of a false sound signal based on the vehicle speed differs from the above. Next, the false sound signal outputted from the computer 16 is amplified with amplifier 18, and is outputted as a sound more nearly actual than a loudspeaker 20.

[0018] As mentioned above, when having broken in the accelerator deeply, and it became a loud sound, the mode of a motor rotational frequency was chosen, the motor rotational frequency became large, it becomes loud sound and the mode of the vehicle speed is chosen, it will become loud sound if the rotational frequency of a motor becomes large. In addition, although the mode of a motor rotational frequency and the mode of the vehicle speed were made selectable in the above-mentioned example, considering only as the either is also possible.

[0019] The 2nd example of the false transit sound generator shown below has motor rotation detector 12a as a rotational frequency detecting element, accelerator opening detector 24a, amplifier 18a connected to the above-mentioned motor rotation detector 12a and accelerator opening detector 24a, and loudspeaker 20a connected to this amplifier 18a, as shown in drawing 5 . Here, an electromagnetic rotation detector (electromagnetism pickup) is used and, originally motor rotation detector 12a is prepared in the electric vehicle.

[0020] If the actuation of a false transit sound generator based on the above-mentioned configuration is explained, the rotational frequency of a motor will be detected by motor rotation detector 12a. The detecting signal about this rotational frequency is sent to amplifier 18a as it is, and is amplified by amplifier 18a. Moreover, the amplification degree in amplifier 18a is decided by accelerator opening from accelerator opening detector 24a, and the amplified detecting signal is outputted from loudspeaker 20a. In this example, since the detecting signal of motor rotation detector 12a is amplified as it is and outputted, when a

motor rotates 1000 times, the sound of 140Hz will be obtained, for example. In this example, since the detecting signal which motor rotation detector 12a originally prepared outputs is outputted as it is, the conventional thing can be used as a motor rotation detector, and cost can be reduced.

[0021] Although the 3rd example shown below is the configuration of the above-mentioned example and abbreviation identities as shown in drawing 6, it outputs [the detecting signal from motor rotation detector 12b] a false sound signal for the signal of an analog value to oscillator-circuit 30b according to the signal of accelerator opening detector 24b through computer 28b from delivery and this oscillator-circuit 30b. A pleasant sound can be obtained, if oscillator-circuit 30b is set up so that the motor itself may become the relation of a harmonic overtone to the sound originally made according to this example.

[0022] Next, the false transit sound generator shown in the 4th example is explained. Although the case where either of the mode of a motor rotational frequency and the mode of the vehicle speed was chosen was described, this example consists of the 1st example of the above so that the false sound of the frequency obtained at the motor rotational frequency and the false sound of the frequency obtained with the vehicle speed may be outputted to coincidence.

[0023] That is, originally for the person outside a vehicle, it is the information which is needed also from the semantics from which not only the vehicle speed but a motor rotational frequency protects overrun of a motor for an operator to being information required in order that the information about the vehicle speed may avoid a collision etc. rather than a motor rotational frequency. Therefore, if the both sides of the false sound based on a motor rotational frequency and the false sound based on the vehicle speed are emitted, the both sides of vehicle speed information and rotational frequency information can be supplied.

Moreover, by there being a wave-like sound which is different in the false sound of the frequency obtained at the motor rotational frequency, and the false sound of the frequency obtained with the vehicle speed, i.e., a different sound of a tone, the false sound based on a motor rotational frequency and the false sound based

on the vehicle speed are distinguishable, and to an operator and the person outside a vehicle, vehicle speed information and rotational frequency information can be distinguished more clearly, and can be given.

[0024] Furthermore, in order to prevent that the false sound to generate causes noise as other examples at night, it is possible to take the approach of forbidding generating of the above-mentioned false sound to night. Thereby, cure against the noise and reduction of power consumption can be aimed at. In that case, decision of being Nighttime can consider decision by actuation of the switch of the small lamp of a car, decision by the clock carried in the car, decision by forming an illuminance sensor, etc.

[0025] Moreover, there are a rain sound and a transit sound of a tire in a rainy day, and since it shuts and runs an aperture and a false sound can be heard small, it is possible [it] on a rainy day to enlarge sound volume of a false sound.

[0026] Furthermore, when a car becomes more than the predetermined vehicle speed, to the person outside a vehicle, the method of not generating a false sound is also considered not necessarily effective [a false sound] in prevention of a collision etc. Moreover, when it becomes more than the vehicle speed with the vehicle speed, and narrowing the aperture include angle of the horn of a loudspeaker etc. controls the aperture include angle of a horn and the vehicle speed becomes large in order to make the long distance person outside a vehicle recognize existence of a car, it is possible to control turning ahead the loudspeaker attached in two or more directions etc. Moreover, although the configuration which enlarges sound volume in the 4th example according to accelerator opening from the above 1st was described, according to the magnitude of the surrounding noise, it may be made to enlarge sound volume. Moreover, according to the vehicle speed, it may be made to enlarge sound volume.

[0027]

[Effect of the Invention] While an operator is consulted on the occasion of operation according to this invention since the false sound of the frequency

according to the vehicle speed or a motor rotational frequency is generated as explained above, for the person outside a vehicle, it can perceive that the car has approached and a whizzing sound etc. does not sense dysphoria for a person in the car. Moreover, when outputting the both sides of the false sound based on the vehicle speed, and the false sound based on a rotational frequency especially, vehicle speed information and rotational frequency information can also offer two, and when a tone is changed, the two above-mentioned information can be distinguished clearly and can be grasped.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram of the false transit sound generator for electric vehicles based on one example concerning this invention.

[Drawing 2] In the false transit sound generator for electric vehicles concerning this invention, it is the flow chart which shows the actuation in the case of generating the false sound based on a motor engine speed.

[Drawing 3] In the false transit sound generator for electric vehicles concerning this invention, it is the flow chart which shows the actuation in the case of

generating the false sound based on a motor engine speed.

[Drawing 4] (a) is drawing showing the relation between accelerator opening and the amplitude, it is drawing showing the relation of each variable, and (c) is [(b) is drawing showing the relation between a motor rotational frequency and a frequency and] drawing showing each relation between the vehicle speed and a frequency.

[Drawing 5] It is the schematic diagram of the false transit sound generator for electric vehicles based on other examples concerning this invention.

[Drawing 6] It is the schematic diagram of the false transit sound generator for electric vehicles based on other examples concerning this invention.

[Description of Notations]

10 Motor

12 Motor Rotational Frequency Sensor

14 Speed Sensor

16 Computer

18 Amplifier

20 Loudspeaker

24 Accelerator Opening Sensor

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

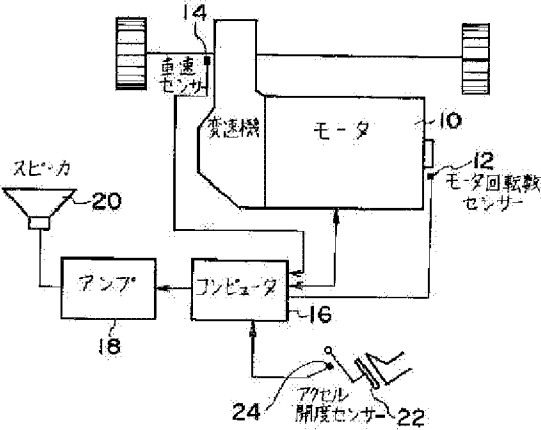
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

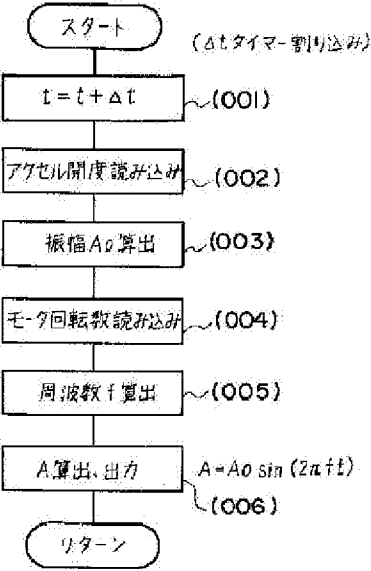
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

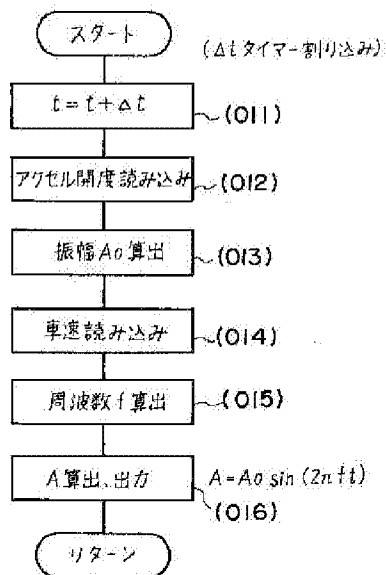
[Drawing 1]



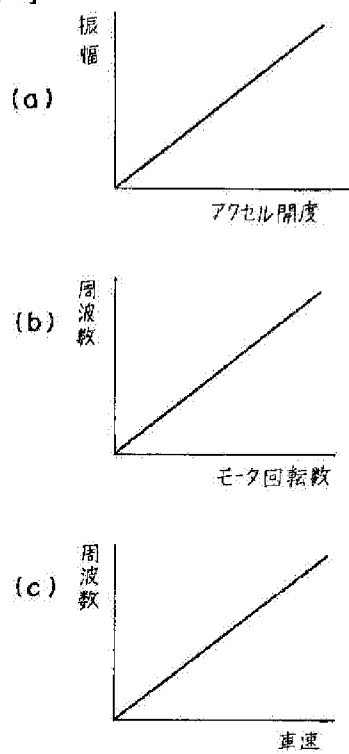
[Drawing 2]



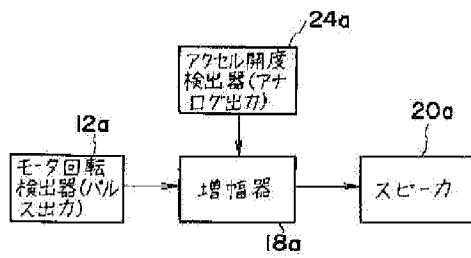
[Drawing 3]



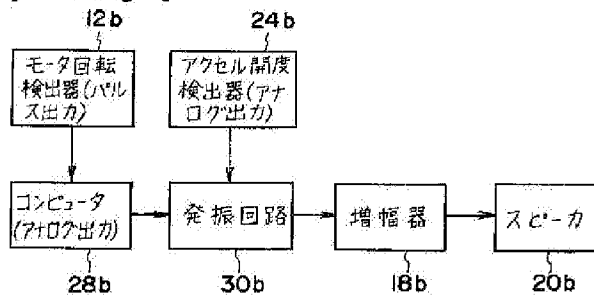
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]